

Bj

## RANKING BOTTOMING DEVICE OF DIESEL ENGINE

Patent Number: JP58088409  
Publication date: 1983-05-26  
Inventor(s): HARAGA HISATO  
Applicant(s): KOMATSU SEISAKUSHO KK  
Requested Patent:  JP58088409  
Application Number: JP19810185521 19811120  
Priority Number(s):  
IPC Classification: F01K23/02; F01K23/10; F01K23/14  
EC Classification:  
Equivalents: JP1396784C, JP62002127B

---

### Abstract

---

**PURPOSE:** To increase thermal efficiency and form a device to small size, by forming an after cooler in a Rankine cycle, in which thermal energy of exhaust gas is collected and taken off as power, as an integral unit with a regenerator further using the after cooler as a heater of working fluid.

**CONSTITUTION:** An after cooler 4, which cools supercharge air flowing through a compressor 8 of a supercharger 2 and then leads the supercharge air to an engine 1, and a regenerator 11, in which an operating medium flowing out of a turbine 6 driven by the engine 1 is circulated, are constituted as an integral unit. Then the delivery side of a feed pump 3, in which a suction side is connected to a condenser 10 integrally formed with a radiator 5, is connected to one side 11a of low temperature of the regenerator 11, and the other side 11b of high temperature is connected to one side 7a of low temperature of an evaporator 7. In this way, high temperature air flowing out of the compressor 8 is radiated with heat in the after cooler 4 to perform heating of the operating medium of a Rankine cycle flowing in the regenerator 11.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑯ 日本国特許庁 (JP) ⑯ 特許出願公開  
 ⑯ 公開特許公報 (A) 昭58-88409

⑯ Int. Cl.<sup>3</sup>  
 F 01 K 23/02 ⑯ 識別記号 庁内整理番号 ⑯ 公開 昭和58年(1983)5月26日  
 23/10 6826-3G 6826-3G ⑯ 発明の数 1  
 23/14 6826-3G ⑯ 審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑯ ディーゼルエンジンのランキンボトミング装置

⑯ 特 願 昭56-185521

⑯ 出 願 昭56(1981)11月20日

⑯ 発明者 原賀久人

伊勢原市板戸920

⑯ 出願人 株式会社小松製作所

東京都港区赤坂2丁目3番6号

⑯ 代理人 弁理士 米原正章 外1名

明細書

1. 発明の名称

ディーゼルエンジンのランキンボトミング装置

2. 特許請求の範囲

アフタークーラーを再生器11と一体型にすると共にアフタークーラーをランキンサイクルの作動流体の加熱器としたことを特徴とするディーゼルエンジンのランキンボトミング装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明はターボチャージャー、アフタークーラーを装備したディーゼルエンジンのランキンボトミング装置に関するものである。

ターボチャージャー、アフタークーラーを装備したディーゼルエンジンの排ガスをランキンサイクルを通じて動力として回収し、主機側の動力と共に取り出し、出力向上及び機関熱効率向上を図つたランキンボトミングエンジンの構造を考える。

ランキンサイクル用作動媒体としては、臨界温度374℃、熱安定最高温度約600℃と高い水か

ら、フレオン R113 の臨界温度 214℃、熱安定最高温度約 175℃と低い希燃等の数多くの作動媒体が使用されている。

その中でターボチャージャー付のディーゼルエンジンの排ガス温度 500℃程度ではトリフルオロエタノール ( CF<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH ) と水 ( H<sub>2</sub>O ) を等モルづつ配合したフルオリノール 50 が一般に使用されている。

第1図にフルオリノール 50 の T - S 線図を示す。第2図に従来のランキンボトミングエンジンのシステム図を示す。

- ① → ② フィードポンプ
- ② → ① 再生器吸熱側
- ③ → ④ 蒸発器
- ④ → ⑤ タービン仕事
- ⑤ → ⑥ 再生器加熱側
- ⑥ → ① コンデンサー

である。

第2図において蒸発器で回収された排ガスエネルギーの 77% をコンデンサーで放熱す

ることになり、又冷却水とフルオリノール50の重量流量の比は約3.2倍を必要とするので、冷却水用のラジエータの放熱熱量と比較すると約1.2倍の容量を必要とし、合計してラジエータの約2.2倍の熱容量を有する冷却器が必要で、また冷却用のファン馬力もそれに伴つて大きくなる。

また、ターボチャージャーシステムで過給された空気をアフタークーラ(インタークーラ)で約80%冷却していることは、排ガスエネルギーをターボチャージャーで回収したエネルギーの約6.0%程度をアフタークーラの冷却水系でラジエータを通じて外部へ放熱している。

この熱量はラジエータの冷却熱量の約20%をしめることになり、ラジエータを大きくしファン馬力を大きくしている。

更に従来型のシステムでは排ガス出口温度は136℃と低く硫酸腐食の問題がある。

本発明は上記の事情に鑑みなされたものであ

つて、その目的とするところは、ラジエータの熱交換容量を約20%低減させファン馬力も低減させることができるし、加熱部の熱交換容量を約15%低減でき、しかも硫酸腐食の問題のないディーゼルエンジンのランキンボトミング装置を提供することにある。

以下、本発明を第3図および第4図を参照して説明する。

図面中1はエンジン、2はターボチャージャー、3はフィードポンプ、4はアフタークーラ、5はラジエータ、6はターピン、7は蒸発器、11は再生器、10はコンデンサーであつて、アフタークーラ4と再生器11とは一体型になされている。

フィードポンプ3の吐出側は再生器11の一方の低温側11aに接続してあり、再生器11の一方の高温側11bは蒸発器7の一方の低温側7aに接続してあり、蒸発器7の一方の高温側7bはターピン6の入口側に接続してあり、ターピン6の出口側は再生器11の他方の高温側11c

に接続してあり、再生器11の他方の低温側11dはコンデンサー10の一方の高温側10aに接続してあり、コンデンサー10の一方の低温側10bはフィードポンプ3の吸込側に接続してある。

ターボチャージャー2のコンプレッサ8の吐出側はアフタークーラ4の他方の高温側4aに接続してあり、アフタークーラ4の他方の低温側4bはエンジン1の吸気側に接続してあり、エンジン1の排気側はターボチャージャー2のターピン9の入口側に接続してあり、ターピン9の出口側は蒸発器7の他方の高温側7cに接続してあり、蒸発器7の他方の低温側7dは大気に開口している。

エンジン1の冷却部の出口側はラジエータ5の高温側5aに接続してあり、ラジエータ5の低温側5bはエンジン1の冷却部の入口側に接続してある。

しかし、ターボチャージャー2のコンプレッサ8を出た高温空気はアフタークーラ4の高温側4aに入り、これの低温側4bからエンジ

ン1の吸気側に入る。アフタークーラ4で開放された熱は再生器11を流れるランキンサイクルの作動媒体を加熱する。

すなわち、アフタークーラ4の冷却器をランキンサイクルの作動媒体の加熱器として利用することになる。

このために、ラジエータ5の熱交換容量を約20%低減させ、ファン馬力も低減できることになる。

また、加熱部の熱交換容量を約15%低減でき伝熱面積に換算すると20%の低減になる。

また硫酸腐食の危険性をさけるために最小限必要とされる温度レベル170°~200℃まで上げようすると排熱回収率

$$\frac{\text{ターボ出口温度} - \text{大気温度}}{\text{排ガス出口温度} - \text{大気温度}}$$

を悪くし、結果的にランキンボトミングシステムの効率を悪くする。

しかし、本発明に係るランキンボトミング装置では第4図に示すように排ガス出口温度を

136 °C (Pass I) から 200 °C (Pass II) に上げた場合、上式で定義される排熱回収率は低下するが、排熱回収しきれなかつた分を空気を 180 °C から 100 °C まで冷却するための熱量で回収することになり、ランキンサイクルに供給される熱量は変わらず結果的にはランキンボトミングシステムの効率自体は変わらない。

なお、第4図は従来のランキンボトミング装置と本発明に係るランキンボトミング装置の、フルオリノール50を作動媒体としたランキンサイクルを利用した場合の排熱回収率図を示す。第4図において Pass I は従来のランキンボトミング装置の場合、Pass II は本発明に係るランキンボトミング装置の場合である。

また  $R_s$  は再生器 II の熱交換熱量、 $R_s + R_o$  は再生器 II + アフタークーラー 4 の熱交換熱量、 $G_s$  は蒸発器 7 の熱交換器である。

本発明は以上詳述したようにアフタークーラー 4 を再生器 II と一体型にすると共にアフタークーラー 4 をランキンサイクルの作動流体の加熱

特開昭58- 88409 (3)

器としたから、ラジエータ 5 の熱交換容量を約 20 % 低減させファン馬力も低減させることができるし、加熱部の熱交換容量を約 15 % 低減でき、更には硫酸腐食の危険性を防止することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はフルオリノール50のT-S線図、第2図は従来のディーゼルエンジンのランキンボトミング装置の構成説明図、第3図は本発明一実施例の構成説明図、第4図は排熱回収率図である。

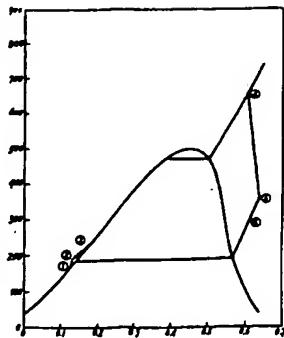
4はアフタークーラー、IIは再生器。

出願人 株式会社 小松製作所

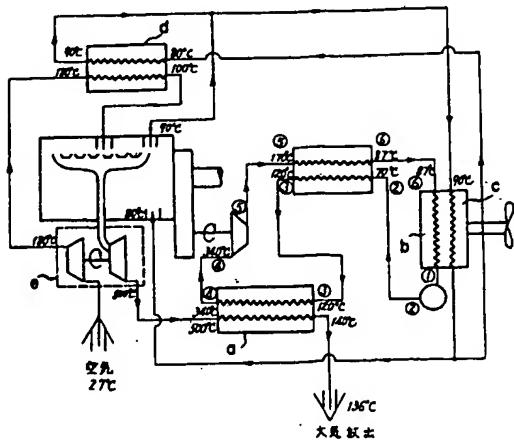
代理人 弁理士 米原正章

弁理士 浜本忠

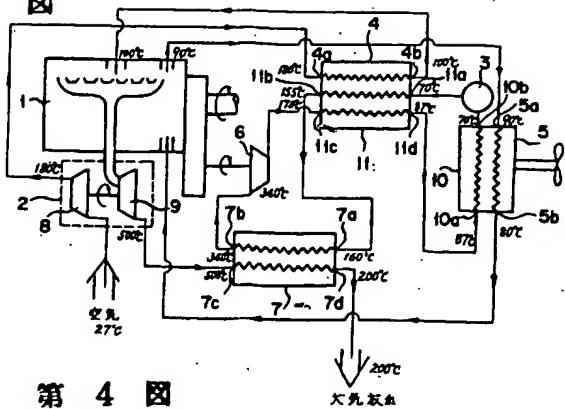
第1図



第2図



### 第 3 圖



### 第 4 圖

